

CITED BY APPLICANT

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平2-153338

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)6月13日

G 03 B 21/62  
G 09 F 9/00

3 6 0

8004-2H  
6422-2C

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全6頁)

⑭ 発明の名称 背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面投射型画像表示装置

⑮ 特 願 昭63-307441

⑯ 出 願 昭63(1988)12月5日

⑰ 発 明 者	光 武 英 明	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	箕 浦 信 夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	柳 治 幸	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑳ 発 明 者	樽 松 克 巳	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
㉑ 出 願 人	キャノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
㉒ 代 理 人	弁理士 加藤 一男		

## 明細書

## 1. 発明の名称

背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面  
投射型画像表示装置

## 2. 特許請求の範囲

1. スクリーンを構成する少なくとも1つの面  
に直線状ないし曲線状に延びる多数のプリズ  
ム群から成るフレネルレンズが形成され、光  
入射側のフレネルレンズの有効面がスクリー  
ン面に対して成す角度の分布が、スクリー  
ンへの画像光の該フレネルレンズ各部での有効  
面による反射光が再びスクリーン面上に再入  
射しないように、設定されている背面投射型  
スクリーン。

2. 上記フレネルレンズが少なくとも2つの面  
に形成され、光出射側のフレネルレンズの有  
効面のスクリーン面に対する角度の分布が、  
所定の合成パワーを達成すべく上記光入射側  
のフレネルレンズの有効面の角度の分布を補  
償するように、設定されている請求項1記載

の背面投射型スクリーン。

3. 上記光入射側のフレネルレンズの有効面の  
角度の分布が、スクリーンへの画像光の上記  
光出射側のフレネルレンズ各部での有効面に  
よる反射光も再びスクリーン面上に再入射し  
ないように、設定されている請求項2記載の  
背面投射型スクリーン。

4. 上記フレネルレンズが偏心フレネルレンズ  
である請求項1記載の背面投射型スクリー  
ン。

5. 上記光入射側のフレネルレンズの有効面の  
角度が、上記プリズム群の中心に近いところ  
から周辺へ向かうにつれて小さくなり、光出  
射側のフレネルレンズの有効面の角度が上記  
周辺に向かうにつれて大きくなっている請求  
項4記載の背面投射型スクリーン。

6. 対向配置された複数枚の透光性シートから  
成り、スクリーンの複数面において直線状な  
いし曲線状に延びる多数のプリズム群から成  
るフレネルレンズが形成され、光入射側に形

成されたフレネルレンズでは上記プリズム群の中心に近いところから周辺に向かうにつれてパワーが弱くなり、光出射側に形成されたフレネルレンズでは上記周辺に向かうにつれてパワーが強くなっている背面投射型スクリーン。

7. 請求項1、2、3、4、5、又は6記載のスクリーンとディスプレイデバイスからの画像光を反射して該スクリーン上に投射する少なくとも1枚のミラーとを有し、該スクリーンへ投射される画像光のスクリーンからの反射光が該ミラーに再反射されて再びスクリーン上に入射しないようにしたことを特徴とする背面投射型画像表示装置。

8. 画像光が上記スクリーンへ背面から斜めに投射されるように上記ミラーが配置されている請求項7記載の背面投射型画像表示装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、スクリーンの光入射側にあるフ

そこで、画像光を水平方向に出射させると共に無理なく徐々に画像光を偏向させて光透過ロスを少なくするために、第7図に示す如き偏心(曲線状ないし円弧状に延びるプリズム群の中心がスクリーンの中心からずれている)フレネルレンズシート5aを複数枚使用したスクリーン5を用いることが考えられる。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、こうした工夫をしたスクリーン5においても、第6図の様にミラー3、4を配置して画像光を反射する構成では、次の様な問題がある。

即ち、スクリーン5を構成する面に平面やフレネルレンズ面があると、こうした面からの表面反射光が、例えば、点a<sub>1</sub>から破線a<sub>1</sub>に沿って反射ミラー4に入射しそこで再反射されて破線a<sub>2</sub>に沿ってスクリーン5上の点a<sub>2</sub>に再び入射する。

こうしてスクリーン5上にゴースト像やフ

レネルレンズによる画像光の反射の悪影響を除去した背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面投射型画像表示装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

従来、例えば、第6図に示すような斜入射方式の背面投射型画像表示装置がある。ここにおいて、CRTなどのディスプレイデバイス1の表示面上に表示される画像が投影レンズ2により拡大され、ミラー3、4を介してスクリーン5に背面側から入射角θ<sub>1</sub>で斜めに投射される。こうした要素はキャビネット6に収納されている。

この斜入射方式のものは、スクリーン5に入射角θ<sub>1</sub>=0で垂直に投射する正入射方式のものに比して、キャビネット6の奥行きを小さくできるが、画像光が水平方向から角度θ<sub>1</sub>だけ下側に出て来たり、入射角θ<sub>1</sub>がスクリーン周辺部(特に第6図の下部)で大きくなって光透過ロスの増大により画面がその部分で暗くなるといった問題がある。

レアーなどを生じてしまう。この現象は、第6図のスクリーン5の上部へ入射する画像光において著しく、画像のコントラストを低下させる原因となっていた。

また、こうした問題はミラー配置などとの関係上、斜入射方式において著しいが、正入射方式などでもミラー配置の仕方などによっては起こるものである。

従って、本発明の目的は、スクリーンを構成する面での画像光の反射による悪影響を除去した背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面投射型画像表示装置を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明においては、光入射側にあるフレネルレンズの有効面ないしレンズ面のスクリーン面に対する角度の分布が、画像光の各部での有効面による反射光がミラーに再反射されて再びスクリーン面上に戻ってこないように、形成されてい

る。

特に斜入射方式のものに好適なスクリーンでは、対向配置された複数枚の透光性シートから成り、スクリーンの複数面に直線状ないし曲線状に延びる多数のプリズム群から成るフレネルレンズが形成され、複数面のフレネルレンズのうち光入射側に形成されたフレネルレンズでは上記プリズム群の中心ないし中心線に近いところから周辺へ向かうにつれてレンズのパワーを弱くし（負のパワーの場合、絶対値が大きくなるに従ってパワーが弱くなると表現するものとする）光出射側に形成されたフレネルレンズでは逆にパワーを強くしていったって上記のパワー変化を補償する。

#### 【作用】

この様にフレネルレンズのパワーの分布ないし有効面の角度の分布が設定されるので、スクリーンで反射されてミラーに戻ることがないか、又は戻ってミラーで再反射されてもスクリーンに戻るものがなくスクリーンの画

クト比1.6:9の対角長50インチであり、このとき入射角 $\theta$ を30度に設定して、キャビネット16の奥行45cmを実現している。

スクリーン15は第2図、第3図に示す如く、2枚構成となっており、画像光の入射側から偏心フレネルレンズ21（円弧状プリズム群の同中心位置が第1図のスクリーン15の上方にある）、偏心フレネルレンズ22、ダブルレンチキュラーシート23の順に形成されている。パワーは2つのフレネルレンズ21、22で分散されているので、光透過ロスが減少されている。

スクリーン15の入射側に形成された偏心フレネルレンズ21のパワーは、レンズの中心（上記円弧状プリズム群の同中心位置）に近いところから周辺へ向かうにつれて弱くなり（本実施例では正のパワーであり、レンズの有効面21.aのスクリーン面に対する角度が次第に小さくなっている）、出射側に形成

質の劣化が防止される。

#### 【実施例】

第1図乃至第3図に本発明の一実施例を示す。第1図において、11はCRT、12は投影レンズ、13、14は反射鏡、15はスクリーン、16はキャビネット、17は遮光板である。

第2図は、スクリーン15を第1図と同じ方向から見た拡大側面図であり、第3図は、スクリーン15を第1図の上方から見た拡大図である。

CRT11は第1図表裏方向にR（赤）、G（緑）、B（青）専用のものが配列され（インライン3管式）、レンズ12も同様に各CRTの前面に各1個ずつ配置されている。

本実施例では、CRT11としては7インチの投射用高輝度CRTを用い、レンズ12は口径120 $\phi$ 、F1.2のものを用い、レンズ12前面からスクリーン15までの投射距離は1.5m、スクリーンサイズはアスペ

された偏心フレネルレンズ22のパワーは、逆に周辺に向かうにつれて強くなり、こうして上記のパワー分布を補償している。

更に詳細に述べる。

第4図は、第1図のスクリーン15の上部の偏心フレネルレンズシートの形態例を示し、これにより $b_1$ 点での反射光が破線 $b_2$ の如く進んでミラー14に再反射されないようになっている。上記位置での入射側偏心フレネルレンズ21のプリズム傾斜角（有効面21.aがスクリーン面に対して成す角） $\phi_1$ を15度以上とし、出射側のそれ $\phi_2$ はフレネルレンズシート全体に必要な合成パワーに応じて選択する（すなわち傾斜角 $\phi_1$ を合成パワー達成のために補償する）この場合、スクリーン15の高さの8倍の距離に結像するとし、スクリーン素材の屈折率を1.5として、入射側の傾斜角 $\phi_1 = 15$ 度とし出射側の傾斜角 $\phi_2 = 19.5$ 度とした。これにより、スクリーン入射面の点 $b_1$ での反射光は破

線 $b_1$ の如く進行しミラー14では反射されない。スクリーン15の上記位置より下方の位置からの反射光に対しても同様に考え、ミラー14外へ進行させるようにプリズム傾斜角 $\phi_1$ を設定する：すなわち、下方に行くに従い（プリズム群の中心位置から遠ざかる）傾斜角を小さくしてゆけばよい（パワーを弱くする）。一方、スクリーン15の下方に行くに従い光束入射角が第1図に示す様に大きくなるので、フレネルレンズ21の非有効面21bでの光束ケラレが大きくなる恐れがあり、このケラレによる光量損失割合を抑える為にはパワーを弱くしていく（プリズム傾斜角 $\phi_1$ を小さくする）必要がある。

これは、上記したスクリーン15からの反射光をミラー14外へ進行させる条件と矛盾なく両立させられうる。ここにおいても、出射側偏心フレネルレンズ22については、結像条件を満足させるような合成パワーになるようにプリズム傾斜角 $\phi_2$ を設定すればよい。

フレネルレンズ26のこの位置でのパワーを負値にしている。即ち、入射側のプリズム傾斜角 $\phi_1$ を35度、出射側のプリズム傾斜角 $\phi_2$ を-12.5度としている。他の位置についても、必要な合成パワーを実現するように適宜プリズム傾斜角 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ を決定すればよい。本実施例では、入射側フレネルレンズ25からのc点での反射光 $c_1$ のみでなく、出射側フレネルレンズ26からのd点での反射光 $d_1$ も下方向へ進行する為、反射ミラー14を介してスクリーン15へ再入射する成分は更に減少し、画像のコントラストも更に向上する。

以上の実施例では、同中心の偏心フレネルレンズがスクリーンの2面に形成されていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、リニア（直線状）フレネルレンズ、中心ないし中心線がスクリーンの中心ないし中心線から偏心していないフレネルレンズ、パワー無しのフレネルレンズ等、直線状ないし曲線

のように、本実施例では、スクリーン周辺部（特に第1図の下部）での輝度低下を極力抑え、しかもスクリーン表面反射光のスクリーン15への再入射を防いでゴースト像やフレアーなどによる画像のコントラスト低下を防止している。更に、斜入射方式なのでキャビネット16の薄型化も実現している。

尚、ダブルレンチキュラーシート23はブラックストライプ23aを有し、これにより左右の視野角が広がると共に、CRT11のインライン配置によるカラーシフト及び外光の映り込み等が防止され、良好な画像及び視野特性が得られる。

第5図は他の実施例を示す。同図に示すフレネルレンズシートの部分は第4図と同じ位置のものである。この実施例では、2つの偏心フレネルレンズ25、26を形成しているが、入射側偏心フレネルレンズ25による光線の偏角を大きくすることにより出射側偏心

状に延びる多数のプリズム群で構成される種々の形態のものに対して適用可能であり、フレネルレンズの面数についても限定されない。

要は、プリズム群の有効面での反射光が、ミラーに反射されて再入射してこないように、この有効面の傾斜角の分布を決定することにある。

また、第2図、第3図に示したレンチキュラーシート23の代わりに拡散板などを用いてもよい。このように、出射側のスクリーン構成要素は、目的とする画像特性に応じて適宜選択すればよい。

#### 【効果】

以上の本発明の構成により、全体のパワーを所望のものとしつつ少なくとも入射側フレネルレンズでの反射光による悪影響が除去され、画質の良好なスクリーンないしそれを用いた画像表示装置が達成される。

#### 4. 図面の簡単な説明

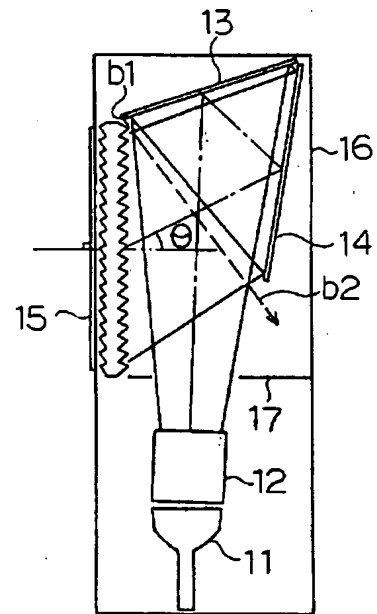
第1図は本発明の一実施例の概略構成図、  
第2図はこの実施例のスクリーンの一部の拡大側面図、第3図は同じく拡大平面図、第4図はこの実施例のフレネルレンズの作用を説明する図、第5図は他の実施例のフレネルレンズの作用を説明する図、第6図は従来例の概略構成図、第7図は偏心フレネルレンズを示す図である。

11・・・CRT、12・・・投影レンズ、13、14・・・ミラー、15・・・スクリーン、21、22、25、26・・・フレネルレンズ、21a・・・有効面、21b・・・非有効面、23・・・ダブルレンチキュラーシート

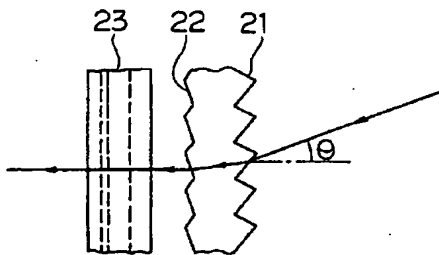
出願人：キヤノン株式会社

代理人：加藤一男

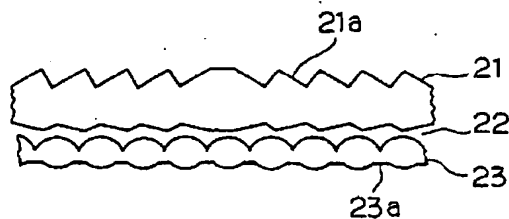
第1図



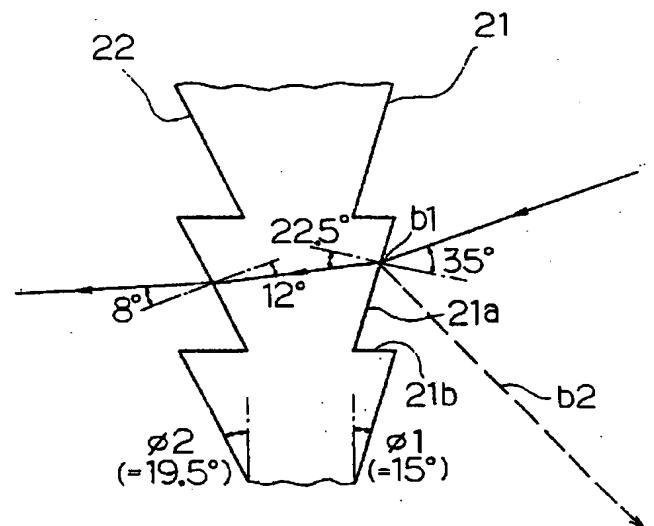
第2図



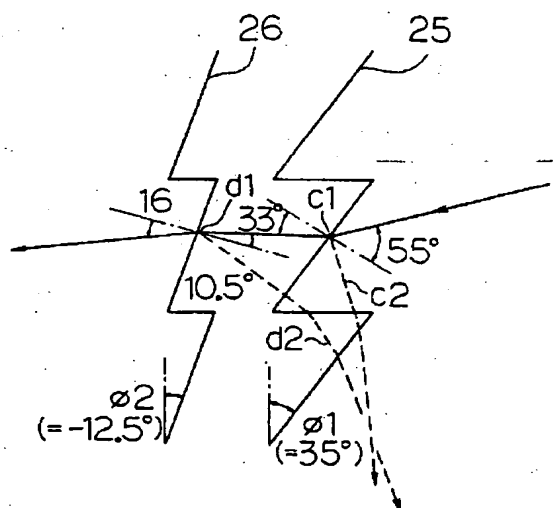
第3図



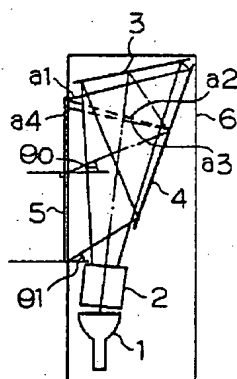
第4図



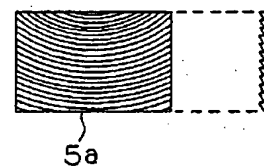
第 5 図



第 6 回



第 7 図



PF 040002 USPAV (JP2153338)

**(12) Official report on patent publication (A)**

\*(51) Int.Cl.      Distinction sign:      Classification number:      (43) Date of publication  
                         of application:

1990-

6422 - 2C

Judgment request	not requested	number of request items
8 (6 pages)		

(21) Application number: 63-307441

(72) Inventor: MITSUTAKE HIDEAKI  
30 ban, 2 go CANON KK

(72) Inventor: MINOURA NOBUO  
30 ban, 2 go CANON KK  
Tokyo, Oota-ku, Shimomaruko 3 cho-me,

(72) Inventor: YANAGI HARUYUKI  
30 ban, 2 go CANON KK  
Tokyo, Oota-ku, Shimomaruko 3 cho-me,

(72) Inventor: KUREMATSU KATSUMI Tokyo, Oota-ku, Shimomaruko 3 cho-me,  
30 ban, 2 go CANON KK

(71) Applicant: CANON KK Tokyo, Oota-ku, Shimomaruko 3 cho-me,

DOCKET # PF040002<sup>1</sup>  
CITED BY APPLICANT  
DATE: \_\_\_\_\_

30 ban, 2 go

(74) Agent patent attorney Kato Kazuo

## **A detailed statement**

### **1. Name of invention**

BACKPROJECT TYPE SCREEN AND BACKPROJECT  
TYPE IMAGE DISPLAY DEVICE

USING IT

### **2. Sphere of patent's claim**

1. A backproject type screen which is set up having formed a Fresnel lens that consists of many prism groups that stretch in straight or curved lines in at least one surface which forms the screen, so that in the angular distribution formed by the effective surface of a Fresnel lens on a light incident side concerning screen surface reflect light does not return to the screen surface again due to the effective surface of each part of this Fresnel lens of picture light to the screen.

2. A backproject type screen mentioned in request item 1 which is set up so that the above mentioned Fresnel lens is formed in at least 2 surfaces and so that the angular distribution concerning screen surface of the effective side of a Fresnel lens on a light exiting side compensates the angular distribution of the effective surface of a Fresnel lens on the above mentioned light incident side which has to reach a designated compound power.

3. A backproject type screen mentioned in request item 2 which is set up so that in angular distribution of the effective surface of Fresnel lens of the above mentioned light incident side the



reflected light also doesn't return to the screen surface again due to the effective surface at each part of a Fresnel lens on the above mentioned light exiting side of picture light to the screen.

4. A backproject type screen mentioned in request item 1 where the above mentioned Fresnel lens is an eccentric Fresnel lens.

5. A backproject type screen mentioned in request item 4 where the above mentioned angle of the effective surface of a Fresnel lens on a light incident side becomes smaller as you go from the place close to the above mentioned prism groups to a periphery, and the angle of the effective surface of a Fresnel lens on a light exiting side becomes bigger as you go towards the above mentioned periphery.

6. A backproject type screen in which a Fresnel lens consisting of many prism groups that stretch in straight or curved lines in several surfaces of the screen and of several translucent sheets arranged oppositely where the power at a Fresnel lens formed in the light incident side becomes weaker as you go from a part near to the center of the above mentioned prism group to a periphery, and the power at a Fresnel lens formed in the light exiting side is made stronger as you go to the above mentioned periphery side.

7. A backproject type image display device which is characteristic of having at least one mirror which reflects picture light from screen and display device mentioned in request items 1, 2, 3, 4, 5 and 6, and projects it to this screen, and of the fact that it was made so that the reflected light from the screen picture light projected to this screen is reflected in this mirror again and does not return to the screen again.

8. A backproject type image display device mentioned in request item 7 in which the above mentioned mirror is arranged

so that the picture light is projected to the above mentioned screen from the back obliquely (diagonally).

### **3. Detailed explanation of the invention**

[Field of usage in industry]

This invention concerns backproject type screen and backproject type image display device using it that has eliminated bad influence of reflection of picture light due to a Fresnel lens in the light incident side of the screen.

[Conventional technique]

Conventionally, for instance, there is a backproject type image display device of diagonal incidence type, such as shown in diagram 6. Here, a picture shown in indication surface of display device 1 such as CRT etc. is being expanded by projecting lens 2, and is projected diagonally on screen 5 from the back side at incident angle ... Such (essential) element is stored in cabinet 6.

In this thing of diagonal incidence type, compared to that of regular incidence type which projects on screen 5 at incident angle  $\theta = 0$  perpendicularly, though it is possible to make depth of cabinet 6 smaller, there are such problems as picture light coming from horizontal direction to angle  $\theta$  only low side, incident angle  $\theta$  becoming bigger at screen periphery part, and, due to increase of light permeation (penetration) loss, picture becoming darker at this part.

Here, in order to output picture light in horizontal direction along with reasonably and gradually deviating picture light so that to make light permeation loss smaller, as shown in diagram 7, an idea of using screen 5 in which several eccentric (centre of prism group that stretches in curved line or in an arc shifts from the

centre of the screen) Fresnel lens sheets 5a are used can be thought over.

**[A problem which invention tries to solve]**

However, even in screen 5 devised in such way, there are the following problems in the construction that reflects picture light having arranged mirrors 3, 4 in the same way as in diagram 6.

Namely, when in surface that forms screen 5 there are a plane surface and a Fresnel lens surface, light reflected from such surface, for example, comes to reflecting mirror 4 along broken line a. from point a. and there is reflected once more and returns again in point a. of the screen 5 along broken line a..

In such way ghost images and flares occur (originate) at screen 5. This phenomenon is noticeable in picture light that comes to top part of screen 5 at diagram 6, and became the reason that lowered the contrast of the picture.

Besides, such problem concerns not only disposition of mirrors, but is also striking in diagonal incidence type, and occurs due to the way of arrangement of mirrors etc. even at regular incidence type and so on.

Consequently, the purpose of this invention is to offer a backproject type screen and backproject type image display device using it that has eliminated bad influence due to picture light at surface which constitutes the screen.

**[Devices used to solve the problem]**

In order to reach the above mentioned purpose, in this invention the effective surface of a Fresnel lens on a light incident side or angular distribution of a lens surface to the screen surface

is constituted so that the reflected light by the effective surface of the respective parts of an image plane reflected again in the mirror does not return to the screen surface again.

Particularly at screen favorable for thing of diagonal incidence type, a Fresnel lens that is constituted of many prism groups that stretch in straight or curved lines in several surfaces of the screen and of several translucent sheets arranged oppositely is formed, and among Fresnel lenses of several surfaces, and at a Fresnel lens formed on a light incident side the power of the lens is made weak as you go from a part near to the concentric position of the above mentioned prism group or to its centre to a periphery (in case of negative(subtractive) power we express it that as the value becomes bigger power certainly becomes weaker), and the power of the lens formed on an exiting side is made strong, on the contrary, thereby compensating the above mentioned power changes.

#### **[Operation]**

As the power distribution of a Fresnel lens or angular distribution of the effective surface is set up in such way, it does not return to the mirror reflected by the screen and when it returns and even is reflected by the mirror again does not return to the screen and so deterioration of picture quality of the screen is being prevented.

#### **[Examples of enforcement]**

We show one embodiment of this invention in diagram 1 and diagram 3. In diagram 1, 11 is CRT, 12 is projecting lens, 13, 14 are reflecting mirrors, 15 is screen, 16 is cabinet, 17 is light shielding plate.

Diagram 2 is an increased surface diagram that shows screen 15 from the same direction as in diagram 1, and diagram 3 is an increased diagram that shows screen 15 from top (direction).

In CRT 11 in the front and back directions at diagram 1 special things R (red), G (green), B (blue) are set up (inline 3 pipe systems (lumens)), and lens 12 is also set up by 1 in each CRT in the same way.

In this embodiment, a 7-inch high-brightness CRT for projecting is used as CRT 11, a thing that has a 120  $\emptyset$  caliber and F 1.2 is used as lens 12, the projection distance from the back surface of lens 12 to screen 15 is 1.5 m, the screen size is 50 inches in diagonal length of aspect ratio 16:9, the incident angle at this time is set up at 30 degrees, and a 45 cm. depth of cabinet 16 is realized.

Screen 15, as shown in diagrams 2, 3 is constituted of two sheets, and an eccentric Fresnel lens 21 (where the concentric position of a circular arc shaped prism group is above the screen 15 of diagram 1), an eccentric Fresnel lens 22, and a double lenticular sheet in order from the incident side of the image light. Because the power is dispersed between two Fresnel lenses 21, 22, light permeation loss is reduced.

The power of an eccentric Fresnel lens 21 formed in incident side of screen 15 is made weak as you go from a part near to the concentric position of the above mentioned circular arc shaped prism group which is the center of the lens to a periphery (in this embodiment it is regular power, and the angle concerning screen surface of the effective surface 21a of the lens gradually becomes smaller), and the power of the eccentric Fresnel lens 23 formed on an exiting side is made strong, on the contrary, as you go to the

periphery side, thereby compensating the above mentioned distribution of power.

Further we explain in detail.

Diagram 4 shows example of configuration of an eccentric lens sheet of the upper part of screen 15 at diagram 1, and due to it the reflected light at point b. goes along the broken line b.so that it does not reflect again in mirror 14.

In the above mentioned position prism inclination angle (an angle which the effective surface 21a forms concerning screen surface)  $\varnothing$ .of eccentric Fresnel lens on an incident side was made over 15 degrees, that  $\varnothing$ . on exiting side is chosen according to the necessary compound power at the whole Fresnel lens sheet ( in other words, it compensates inclination angle  $\varnothing$ .in order to achieve compound power) in this case, image was formed at a distances 8 times bigger than the height of screen 15, screen material inflection rate was made 1.5, inclination angle  $\varnothing$ . on an incident side was made 15 degrees, and inclination angle  $\varnothing$ . on an exiting side was made 19.5 degrees. Due to this, reflected light at point b.of screen incidence surface advances along the broken line b.and is not reflected by mirror 14. Reflected light in lower position of the screen 15 compared to that described above should be perceived in the same way, and prism inclination angle  $\varnothing$ .is set up so as to make it advance outside mirror 14. Namely, it is good to make inclination angle  $\varnothing$ . smaller (making weaker the power) as you go downward (go away from centre position of prism group). On the other hand, as you go downward screen 15, ray bundle incidence angle becomes bigger as shown in diagram 1, and therefore there is danger of ray bundle kerare. Of non-effective surface 21b of a Fresnel lens 21 becoming bigger, and

due to this kerare it is necessary to weaken the power ( to make prism inclination angle  $\theta$ .smaller ) in order to stop light amount loss proportion.

This can be managed not contradicting to the condition of making reflected light from the above mentioned screen 15 advance outside mirror 14. Here it is also good to set up prism inclination angle  $\theta$ .in order to reach compound power satisfying image formation condition concerning eccentric Fresnel lens 22 on the exiting side.

In such way, in this embodiment brightness decline at periphery parts (particularly at the lower part of diagram 1) of the screen is being held down to the utmost, and also returning of light reflected from screen surface to the screen 15 is being prevented, and picture contrast is not deteriorated by ghost images and flares. In addition, as it is a diagonal incidence type, flatness of cabinet 16 is also realized.

Furthermore, double lenticular sheet 23 has black stripe 23a, and due to it, along with expanding the left and right viewing angle, colour shift and outside light reflections etc. are being prevented due to inline position of CRT 11, and a good picture as well as viewing characteristics are gained.

Diagram 5 shows another embodiment. Part of Fresnel lens sheet shown in the same diagram is of the same position as in diagram 4. In this embodiment, two eccentric Fresnel lenses 25 and 26 are formed, but due to making ray declination bigger by eccentric Fresnel lens 25 on an incident side the power of an eccentric Fresnel lens in this position is being made negative. Accordingly, prism inclination angle  $\theta$ .on the incidence side is made 35 degrees, and prism inclination angle  $\theta$ .is made -12.5 degrees. In other

positions it is also good to determine proper prism inclination angles  $\theta$ ,  $\theta$ . in order to realize necessary compound power. In this embodiment, in order to make advance downward not only reflected light c. at point c. from Fresnel lens on an incidence side, but also reflected light d. at point d. from Fresnel lens on an exiting side, constituent that returns to screen 15 through reflecting mirror 14 is even more decreased, and picture contrast is also further improved.

Though the eccentric lenses were formed in two surfaces of the screen in the embodiment described above, the invention is not limited only to this, things of various forms that are constituted from several prism groups that stretch in straight line or curved line such as linear (straight line) Fresnel lens, a Fresnel lens in which the centre or concentric position is not decentred from the centre or concentric position of the screen, powerless Fresnel lens etc. can be applied, and also the quantity of surfaces of a Fresnel lens is not limited.

The point is that the inclination angular distribution of this effective surface is determined so that the reflected light at the effective surface of a prism group does not return again being reflected in the mirror.

Besides, it is also good to use a diffusion sheet etc. instead of lenticular sheet 23 shown in diagrams 2, 3. So it is good to choose properly the screen structural element on an exiting side according to picture characteristics which are the purpose.

#### **[Effect of invention]**

Due to the structure of this invention described above, the general power is being made a desired thing and a bad influence due to reflected light of a Fresnel lens on an incident side is being



easily eliminated, and screens as well as an image display device using it of good quality are attained.

#### **4. Simple explanation of diagrams**

Diagram 1 is a general structure diagram of one of embodiments of this invention, diagram 2 shows an enlarged part of the screen of this embodiment, diagram 3 is a similar enlarged plane diagram, diagram 4 is a diagram that explains operation of a Fresnel lens of this embodiment, diagram 5 is a diagram that explains operation of a Fresnel lens of other embodiment, diagram 6 is a general structure diagram of conventional example, diagram 7 is a diagram that shows an eccentric Fresnel lens.

11....CRT, 12....projecting lens, 13, 14....mirrors, 15....screen, 21, 22, 25, 26....Fresnel lens, 21a....effective surface, 21b....non-effective surface, 23....double lenticular sheet.

Applicant: CANON KK

Agent   Patent attorney   Kato Kazuo

Fig. 5

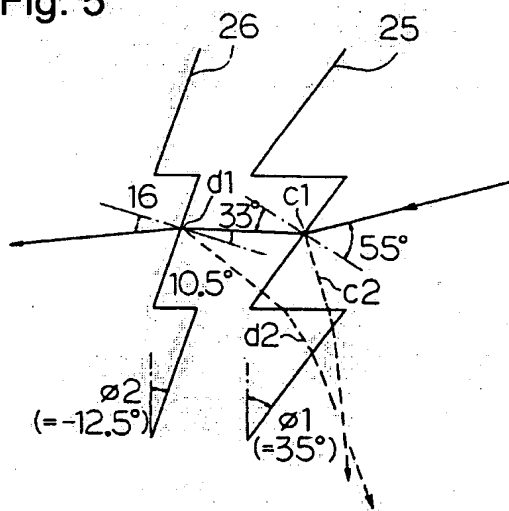


Fig. 6

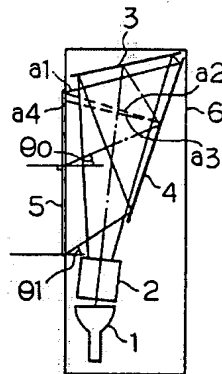


Fig. 7

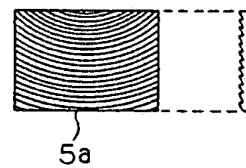


Fig. 2

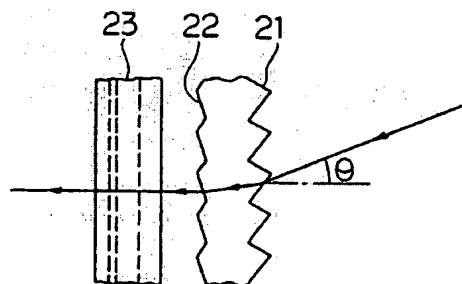


Fig. 3

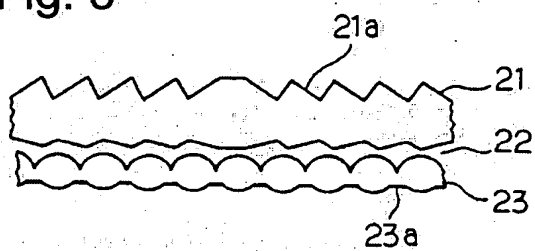


Fig. 1

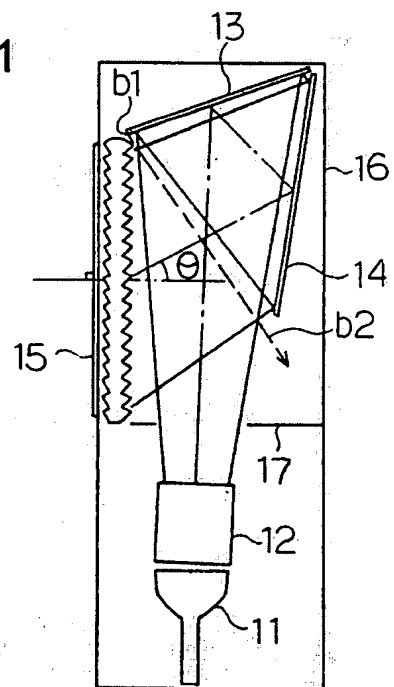


Fig. 4

